

09/358.408

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-102882

(43)公開日 平成9年(1997)4月15日

(51)IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H04N 1/60			H04N 1/40	D
G06T 1/00			G06F 15/62	310A
H04N 1/46			H04N 1/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平7-258631

(22)出願日 平成7年(1995)10月5日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 日高 由美子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 白岩 敬信

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 水野 利幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

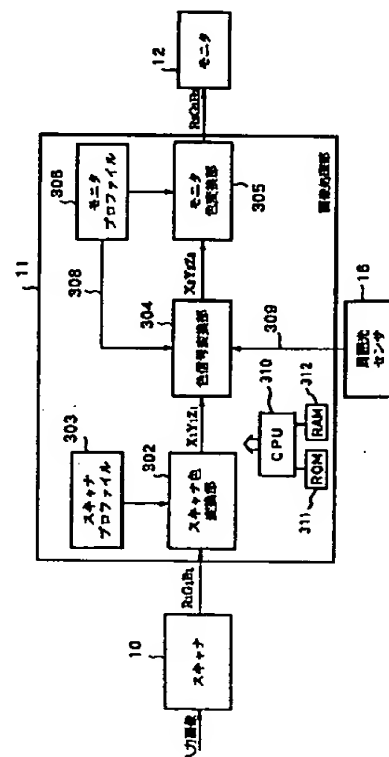
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

(57)【要約】

【課題】 ある周囲光のもとでカラーマネジメントにより色空間上における等色が得られたとしても、周囲光を変化させてしまうと、今まで等しい色に見えていた画像同士が全く異なる色に見えてしまう。

【解決手段】 スキャナ10で読み込んだ原稿画像の信号R1G1B1を、スキャナ色変換部302においてXYZ色空間上の信号X1Y1Z1に変換する。そして、色信号変換部304において、周囲光センサ16より得られた周囲光情報309と、モニタプロファイル306より得られたモニタ12のモニタ白情報308とに応じて、基準白色値の該2信号に対する順応比率を決定し、該順応比率に応じて基準白色値を算出する。そして、該基準白色値に基づいてX1Y1Z1信号をX2Y2Z2信号に補正して出力する。該信号はモニタ色変換部305においてR2G2B2信号に変換され、モニタ12に表示される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの白色値に対する基準白色値の順応比率を決定する決定手段と、  
決定された順応比率に基づいて基準白色値を算出する算出手段と、

算出された基準白色値に基づいて画像信号を変換する変換手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記決定手段は、観察環境に応じて順応比率を決定することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 更に、周囲光情報を検知する検知手段を有し、

前記決定手段は、前記周囲光情報に応じて順応比率を決定することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記決定手段は、前記周囲光情報毎にそれぞれ異なる順応比率を決定することを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 更に、少なくとも2つの順応比率を保持する保持手段を有し、

前記決定手段は、前記周囲光情報に応じて前記保持手段に保持されている順応比率から1つを選択することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記少なくとも2つの白色値は前記周囲光情報を含むことを特徴とする請求項3乃至5のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記少なくとも2つの白色値はモニタ白色情報を含み、

前記変換手段において変換された画像信号はモニタ出力されることを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 入力手段により原稿画像を読み取って出力手段に出力する画像処理装置であって、  
前記入力手段によって読み取られた画像信号を共通色空間における第1の画像信号に変換する第1の変換手段と、

周囲光情報を検知する検知手段と、

前記表示手段の白情報を保持する保持手段と、

前記周囲光情報と前記表示手段の白情報とに対する基準白色情報の順応比率を決定する決定手段と、

前記決定手段により決定された順応比率に応じて前記基準白色情報を算出する算出手段と、

前記第1の画像信号を前記基準白色情報に基づいて前記共通色空間における第2の画像信号に変換する第2の変換手段と、

前記第2の画像信号を前記出力手段で出力可能な第3の画像信号に変換する第3の変換手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 前記入力手段はスキャナであり、前記出力手段はモニタであることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記入力手段はスキャナであり、前記

出力手段はプリンタであることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項11】 少なくとも2つの白色値に対する基準白色値の順応比率を決定する決定工程と、

決定された順応比率に基づいて基準白色値を算出する算出工程と、

算出された基準白色値に基づいて画像信号を変換する変換工程と、を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項12】 前記決定工程においては、観察環境に応じて順応比率を決定することを特徴とする請求項11記載の画像処理方法。

【請求項13】 更に、周囲光情報を検知する検知工程を有し、

前記決定工程においては、前記周囲光情報に応じて順応比率を決定することを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項14】 前記決定工程においては、前記周囲光情報毎にそれぞれ異なる順応比率を決定することを特徴とする請求項13記載の画像処理方法。

【請求項15】 少なくとも2つの順応比率を予め保持しており、

前記決定工程においては、前記周囲光情報に応じて前記保持されている順応比率から1つを選択することを特徴とする請求項14記載の画像処理方法。

【請求項16】 前記少なくとも2つの白色値は前記周囲光情報を含むことを特徴とする請求項13乃至15のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項17】 前記少なくとも2つの白色値はモニタ白色情報を含み、

前記変換工程において変換された画像信号はモニタ出力されることを特徴とする請求項16記載の画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置及びその方法に関し、例えば、印刷物等の反射光による物体色と発光体の表示色等の光源色とを一致させる色処理を適用した画像処理装置及びその方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年の画像処理装置における技術向上に伴って、カラー画像処理機能を備えた装置が安価に提供されるようになった。これに伴い、CG(Computer Graphics)を用いたデザイン作成等の特殊な分野のみでなく、一般的なオフィスにおいてもカラー画像を手軽に扱えるようになった。

【0003】このような状況において、CRT等のモニタ上で作成したカラー画像をプリンタ等により記録媒体上に出力した場合に、操作者にはこれら2つの画像(表示画像及び印刷画像)の色が異なって見えてしまうという問題が発生していた。従って、この問題を解決するた

めに、カラーマネジメントシステムが注目されている。

【0004】カラーマネジメントシステムとは、複数のデバイスにおいて共通の色空間を用いてカラー画像を表現することにより、デバイス毎に画像の色が異なって見えるのを回避するものである。これは即ち、ある色空間において同じ座標値で表される2色は、人間の目で同じ色に見えるという基本概念に基づいて、画像内の全ての色を一つの色空間で表現することにより、デバイス毎における画像の色の見え方を一致させようとしている。現在のカラーマネジメントシステムにおいては、その色空間としてXYZ三刺激値を用いることによって、デバイス毎の色の見え方の違いを補正する方法が提案されている。

【0005】ここで、図10を参照して、従来の画像を観察する環境について説明する。図10は、モニタ203上に印刷物201と同じ画像202を表示した場合を示している。また、204は、画像を観察している時の周囲光であり、例えば蛍光灯の発光等である。205はついたてであり、モニタ203の発光が印刷物201の観察に影響を及ぼすことを避けるために設置されている。このような環境下において、印刷物201と、モニタ203上の画像202とについてそれぞれ測色（色度座標の測定）を行う。この両者の測色値が一致することが、カラーマネジメントシステムにおいて最も理想とする結果である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図10に示したような観察環境下において、周囲光204は状況によって様々に変化しうるため、印刷物201とモニタ203上の画像202は、常に一定の環境下で観察されるものではない。従って、ある周囲光204のもとでカラーマネジメントにより色空間上における等色が得られたとしても、周囲光204を変化させてしまうと、今まで等しい色に見えていた画像同士が全く異なる色に見えてしまうことになる。

【0007】本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、あらゆる観察環境においても最適なカラーマネジメントが可能となる画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するための一手段として、本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0009】即ち、少なくとも2つの白色値に対する基準白色値の順応比率を決定する決定手段と、決定された順応比率に基づいて基準白色値を算出する算出手段と、算出された基準白色値に基づいて画像信号を変換する変換手段とを有することを特徴とする。

【0010】例えば、前記決定手段は、観察環境に応じて順応比率を決定することを特徴とする。

【0011】更に、周囲光情報を検知する検知手段を有し、前記決定手段は、前記周囲光情報に応じて順応比率を決定することを特徴とする。

【0012】例えば、前記決定手段は、前記周囲光情報毎にそれぞれ異なる順応比率を決定することを特徴とする。

【0013】更に、少なくとも2つの順応比率を保持する保持手段を有し、前記決定手段は、前記周囲光情報に応じて前記保持手段に保持されている順応比率から1つを選択することを特徴とする。

【0014】例えば、前記少なくとも2つの白色値は前記周囲光情報を含むことを特徴とする。

【0015】例えば、前記少なくとも2つの白色値はモニタ白色情報を含み、前記変換手段において変換された画像信号はモニタ出力されることを特徴とする。

【0016】また、入力手段により原稿画像を読み取って出力手段に出力する画像処理装置であって、前記入力手段によって読み取られた画像信号を共通色空間における第1の画像信号に変換する第1の変換手段と、周囲光情報を検知する検知手段と、前記表示手段の白情報を保持する保持手段と、前記周囲光情報と前記表示手段の白情報とに対する基準白色情報の順応比率を決定する決定手段と、前記決定手段により決定された順応比率に応じて前記基準白色情報を算出する算出手段と、前記第1の画像信号を前記基準白色情報に基づいて前記共通色空間における第2の画像信号に変換する第2の変換手段と、前記第2の画像信号を前記出力手段で出力可能な第3の画像信号に変換する第3の変換手段とを有することを特徴とする。

【0017】例えば、前記入力手段はスキャナであり、前記出力手段はモニタであることを特徴とする。

【0018】例えば、前記入力手段はスキャナであり、前記出力手段はプリンタであることを特徴とする。

【0019】上述した目的を達成するための一手法として、本発明の画像処理方法は以下の工程を備える。

【0020】即ち、少なくとも2つの白色値に対する基準白色値の順応比率を決定する決定工程と、決定された順応比率に基づいて基準白色値を算出する算出工程と、算出された基準白色値に基づいて画像信号を変換する変換工程とを有することを特徴とする。

【0021】例えば、前記決定工程においては、観察環境に応じて順応比率を決定することを特徴とする。

【0022】更に、周囲光情報を検知する検知工程を有し、前記決定工程においては、前記周囲光情報に応じて順応比率を決定することを特徴とする。

【0023】例えば、前記決定工程においては、前記周囲光情報毎にそれぞれ異なる順応比率を決定することを特徴とする。

【0024】例えば、少なくとも2つの順応比率を予め保持しており、前記決定工程においては、前記周囲光情

報に応じて前記保持されている順応比率から1つを選択することを特徴とする。

【0025】例えば、前記少なくとも2つの白色値は前記周囲光情報を含むことを特徴とする。

【0026】例えば、前記少なくとも2つの白色値はモニタ白色情報を含み、前記変換工程において変換された画像信号はモニタ出力されることを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0028】＜第1実施形態＞図1に、本実施形態における観察環境を示す。図1において、上述した従来例で示した図10と同様の構成については同一番号を付し、説明を省略する。図1において、206は周囲光センサであり、モニタ203や不図示のプリンタ上に設置され、周囲光204を検知するように構成されている。以下、印刷物201とモニタ203上の表示画像202を観察する場合について説明する。尚、本実施形態におけるモニタ203は、CRTディスプレイに限らず、液晶ディスプレイ等も含む。

【0029】図1に示す環境下において、印刷画像201と表示画像202とが操作者により同じ色として見えるためには、まず、以下のような方法が考えられる。

【0030】周囲光204の情報を周囲光センサ206で検知し、該周囲光情報に基づいて、画像を構成する各色が出力先のデバイスにおいてどのような色度値（例えばXYZ）で表されるかを予測する。そして、その予測された色度値を、各デバイス毎の特性プロファイルを参照してできる限り忠実に再現することで、等色を得ることができる。この周囲光の値とは、周囲光センサ206で検出された光より算出されるもので、光源の色度値そのものでも良いし、その周囲光下での紙を測定した時の色度値でも良い。

【0031】このような処理を実現する構成を図2に示し、以下説明する。

【0032】図2において、101はCCDセンサ等を備えたスキャナ、102はスキャナ101によって読み込まれたRGB値をXYZ値に変換するスキャナ色変換部、103はスキャナ色変換部102における色変換特性を保持するスキャナプロファイルである。104は色信号変換部であり、センサ109によって読み込まれた周囲光情報108に従って、XYZ値を現在の観察環境に最適な値に補正する。また、105はXYZ値をCRT等のモニタ107に表示するRGB値に変換するモニタ色変換部であり、106はモニタ色変換部105における色変換特性を保持するモニタプロファイルである。

【0033】まず、スキャナ101で入力画像（印刷物201）を読み込み、スキャナ色変換部102において、スキャナ特性データが予め格納されているスキャナプロファイル103を参照して、スキャナ101から得

られるRIGIBI値を、デバイスに依存しない色信号であるXYZ値に変換する。そして、色信号変換部104においては、周囲光を検知するセンサ109から得られた周囲光情報108に基づいて、色信号値XYZの示す色を、該周囲光の環境下で測色した場合に得られるであろう信号値X2Y2Z2に変換する。そして、モニタ色変換部105において、モニタ特性データが予め格納されているモニタプロファイル106を参照して該X2Y2Z2値に対応するモニタ107への入力値である

10 R2G2B2を算出する。

【0034】以上説明したような構成においてカラーマネジメントを施すことにより、読み込まれた画像信号はXYZ色空間上において、現在の周囲光情報108に応じたX2Y2Z2で表現されることになる。

【0035】このように周囲光を考慮した色変換を行うことにより、より適切なカラーマネジメントが実現されるはずである。

【0036】しかしながら上述した例において、操作者が認識する印刷画像201及び表示画像202の色は、印刷画像201においては記録媒体上の反射光色（物体色）であり、表示画像202においては光源の発光色（光源色）である。即ち、両者においては発色のモードが異なっているため、たとえ同一色空間上において同一値で表現される色であっても、操作者には同じ色として認識されない場合が多い。

【0037】そこで、発色モードが異なる画像においても、同一色空間上の同一値で示される色は、人間が目視で観察した際に同じ色として知覚できるようにすることを目的として、以下の様なカラーマネジメント方法が考えられる。

【0038】人間が色を観察する際には、ある白色を基準として、該白色との比較により全ての色を認識していると考えられている。ここで、ある周囲光の下におかれたモニタ表示画像と印刷画像を観察する場合を例として考える。すると、当該環境下には、モニタ上の白色、環境光の白色、環境光で照らされた印刷画像の白色（紙の下地白色）等、人間が色を認識する際の基準になりうる多くの白色が存在している。そして人間は、それら複数の白色に対して所定の割合で順応した白色を基準として、色を観察しているといえる。

【0039】従って、人間が色を観察する際の基準となる白色（以下、基準白色と称する）を算出し、該基準白色に基づいて画像を構成する全ての色を変換することにより、より適切なカラーマネジメントが可能となる。

【0040】より具体的な方法としては、基準白色を算出する際に、まず、該基準白色の蛍光灯下におけるモニタ上の白色と周囲光の白色への順応比率を予め1つ決定しておく。そして、該順応比率を用いて基準白色を算出し、該基準白色に基づいて色変換を行うことにより、より適切なカラーマネジメントが実現される。

【0041】しかしながら、このようなカラーマネジメントにおいては、基準白色の算出の際に、観察環境に関らず、順応比率が固定となってしまう。実際に画像が観察される際の周囲光としては、蛍光灯だけでなく、様々な光が存在する。それら異なる周囲光によって、基準白色の各白色への順応比率は異なってくるため、順応比率を1つに固定化した場合には、あらゆる観察環境に応じた最適な基準白色を算出することは望めない。また、周囲光において、蛍光灯以外の光が混在している場合にも、やはり最適な基準白色を算出することはできない。

【0042】従って本実施形態においては、あらゆる観察環境において最適な基準白色を算出することにより、最適なカラーマネジメントを可能とすることを特徴とする。

【0043】図3に、本実施例における画像処理装置のブロック構成図を示す。図3において、10は記録媒体上の画像データをCCD等の撮像素子により光学的に読み取って入力するスキャナ、11は本実施例の特徴である色変換処理を含む各種画像処理を行う画像処理部、12はCRT等、画像データを表示するモニタである。また、13は一般通信回線を介して画像データの送受信を行う通信部、14は記録媒体上に画像データを印刷出力するプリンタ、15は操作パネル等、操作者によるコマンド入力や、操作者へ画像処理装置の状態報知等を行う操作部である。また、16は周囲光センサであり、後述する様に、現在の環境下における周囲光を検知するものである。

【0044】本実施形態においては、どのような環境下においても、スキャナ10で読み取った原稿画像の色と該画像をモニタ12に表示した際の色とが同じ色として認識できる様に、画像処理部11において適切な色変換処理を施すことを特徴とする。

【0045】図4のブロック図に、本実施形態の特徴である色変換処理を特に行う構成を抽出して示す。図4は、スキャナ10において読み取った画像データに対して、画像処理部11において色変換を施し、モニタ12に表示するための構成を示す。図4において、302はスキャナ色変換部、303はスキャナプロファイル、304は色信号変換部、305はモニタ色変換部、306はモニタプロファイルである。また、310はCPUであり、ROM311に格納された、例えば後述するフローチャートに示される処理等を含む制御プログラムに従って、画像処理部11の各構成を統括的に制御する。312はRAMであり、CPU310の作業領域として動作する。尚、図4で示される画像処理部11の詳細構成は、色変換処理に関する部分のみを示しており、他の画像処理に関する構成については省略する。また、スキャナ10から入力されたアナログの画像信号をデジタルに変換するA/D変換部等、通常の画像処理において必須である構成についても省略する。

【0046】以下、本実施形態におけるカラーマネジメント処理について、図4に示す構成及び図5のフローチャートを参照して説明する。

【0047】図5において、まずS101で、記録媒体上に出力された画像を原稿としてスキャナ10で読み込み、RIGIBIの画像信号を得る。ここで該原稿画像の色は、反射光として認識される所謂物体色である。

【0048】次にステップS102に進み画像処理部11において、スキャナ10で得られた、スキャナ10に依存するRIGIBIデータは、画像処理部11内のスキャナ色変換部302に入力され、スキャナプロファイル303の情報を参照して、デバイスに依存しないXYZ色空間上の値X<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>Z<sub>1</sub>に変換される。

【0049】ここで、スキャナプロファイル303には、スキャナ10における色特性等に関する情報が予め格納されており、例えば、スキャナ依存のRGB値をデバイス非依存のXYZ値に変換するための色変換マトリクスや、ルックアップテーブル(LUT)等が格納されている。そして次にステップS103に進み、周囲光センサ16からの周囲光情報309を入力する。そしてステップS104に進み、色信号変換部304において、ステップS102で変換されたX<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>Z<sub>1</sub>信号は、周囲光センサ16から得られた周囲光情報309と、モニタプロファイル306から得られたモニタ白色情報308とに基づいて、周囲光及び物体色/光源色における発色モード補正等を考慮したX<sub>2</sub>Y<sub>2</sub>Z<sub>2</sub>信号に変換される。尚、ステップS104における色信号変換処理(色信号変換部304における変換処理)の詳細については、後述する。

【0050】次にステップS105において、ステップS104で変換されたX<sub>2</sub>Y<sub>2</sub>Z<sub>2</sub>信号はモニタ色変換部305に入力され、モニタプロファイル306の情報を参照して、モニタ12に依存するR<sub>2</sub>G<sub>2</sub>B<sub>2</sub>値に変換される。

【0051】ここで、モニタプロファイル306には、モニタ12の色特性等に関する情報が予め格納されており、例えば、モニタ白色情報の他、モニタ12の色温度、発光輝度、蛍光体の色度値等のモニタ白色情報や、標準色空間の信号からデバイス依存の色空間信号への変換特性情報等が格納されている。

【0052】そして最後にステップS106において、ステップS101でスキャナ10により読み取られた原稿画像が、モニタ12上に表示される。

【0053】次に、上述したステップS104における色信号変換処理(色信号変換部304における変換処理)について詳細に説明する。

【0054】まず図6を参照して、色信号変換部304における変換処理の概要について説明する。図6は、現在の環境下において人間の色知覚の基準となる基準白色の、所定色空間における位置の算出方法を示す図であ

る。

【0055】本実施形態のようにモニタ12に表示された画像を観察する場合、人間はモニタ12上の白色のみに完全順応して全ての色を認識しているのではなく、モニタ12の白色と環境光との両方に、ある割合で順応していると考えられる。従って、色を見る際の基準となっている基準白色点は、図6の(a)に示す様に、モニタ12の白色と環境光との間に、所定の順応比( $s:1-s$ )をもって位置することになる。

【0056】ここで、色信号変換部402の詳細ブロック構成を図7に示し、説明する。

【0057】図7において、401は複数の順応比率を予め保持する順応比率格納部、402は適切な順応比率を決定する順応比率決定部、403は基準白色算出部、404は実際の色信号を変換する信号変換部である。順応比率決定部402及び基準白色算出部403には、周囲光センサ16によって検出された周囲光情報309、及びモニタプロファイル306に保持されているモニタ白色情報308が入力される。

【0058】以下、図7に示す色信号変換部304における処理を、図8のフローチャートを参照して詳細に説明する。

【0059】まず、上述した図5に示すステップS103において、周囲光センサ16から、該センサ16の周囲の光源により得られる光(周囲光)の情報として、周囲光情報309が得られている。周囲光情報309は、本実施形態の画像処理装置の現在の動作環境を示す。尚、周囲光情報309は分光データでも、XYZ色空間やRGB色空間等における色信号でも良い。又、画像処理装置において周囲光センサ16を直接接続せず、周囲光情報309に相当する色信号等を、操作部15から操作者がマニュアル入力する様に構成することも可能である。また、この周囲光情報309は、図6の(a)において基準光源Lに相当する。またこの時、モニタプロファイル306から、画像を表示するモニタ白色の温度や発光輝度、色度値等のモニタ白色情報308も既に得

$$X_w = (1-s) \cdot X_{w1} + s \cdot X_{w2}$$

$$Y_w = (1-s) \cdot Y_{w1} + s \cdot Y_{w2}$$

$$Z_w = (1-s) \cdot Z_{w1} + s \cdot Z_{w2}$$

#### ●色度値

$$x_w = (1-s) \cdot x_{w1} + s \cdot x_{w2}$$

$$y_w = (1-s) \cdot y_{w1} + s \cdot y_{w2}$$

ここで、画像観察時の周囲光(基準光源)に応じて、基準白色点Wのモニタ白色点Mと基準光源Lへの順応比率は異なるため、即ち上述した(式1)及び(式2)における順応比率sの値は周囲光に応じて変化し、それに伴い基準白色点Mも周囲光(基準光源)に応じて変化する。

【0066】例えば、モニタ12の色温度が6500Kで、周囲光に対応する基準光源がD65光源(相関色温

られている。このモニタ白色情報308は、図6の(a)においてモニタ白色点Mに相当する。

【0060】ここで、順応比率格納部401は、周囲光が所定の基準光源によるものであると仮定した場合の対応する順応比率を、複数の基準光源について、それぞれモニタ白色点毎に例えばLUT等の形式により予め保持している。尚、本実施形態における基準光源としては、例えばJIS規格によって定義された光源A、C、D93、D65、D50、F等を用いる。

【0061】図8のステップS201において、順応比率決定部402では、周囲光情報309を参照して、周囲光が上述した基準光源のいずれかによる単一基準光源であるかを判定する。ここで、周囲光が単一基準光源であると判定されると、処理はステップS202に進む。

【0062】ステップS202においては、順応比率決定部402で、周囲光情報309とモニタ白色情報308とにより、順応比率格納部401から対応する順応比率を選択する。選択された順応比率は次に基準白色算出部403に入力され、ステップS203において、順応比率決定部402に入力されたのと同様の周囲光情報309とモニタ白色情報308により、現在の観察環境に適した基準白色情報を算出する。

【0063】以下、基準白色算出部403における基準白色情報の算出方法について具体的に説明する。

【0064】例えば、XYZ色空間座標上において、基準白色点(知覚基準白色点)Wがモニタ白色点Mに順応する割合をsとすると、基準光源点Lに順応する割合は、図6の(a)に示す様に1-sで表される。また、周囲光情報309に対応する基準光源点Lの三刺激値及び色度値をそれぞれ $X_{w1}$ ,  $Y_{w1}$ ,  $Z_{w1}$ ,  $x_{w1}$ ,  $y_{w1}$ とし、また、モニタ白色情報308に対応するモニタ白色点Mについても同様に $X_{w2}$ ,  $Y_{w2}$ ,  $Z_{w2}$ ,  $x_{w2}$ ,  $y_{w2}$ とする。すると、基準白色信号の三刺激値 $X_w$ ,  $Y_w$ ,  $Z_w$ 、及び色度値 $x_w$ ,  $y_w$ は、以下に示す(式1)及び(式2)によって求められる。

【0065】●三刺激値

・・・(式1)

・・・(式2)

度6504K)である場合には、周囲光とモニタ白色との差はほとんどなく、従って、図6の(a)に示される3点(M, W, L)はほぼ1つの点として表わされる。

【0067】また、モニタ12の色温度が6500Kで、周囲光が蛍光灯のF光源である場合には、人間はモニタ白色と周囲光との両方に、ある割合で順応する。その順応比率はモニタ白色点Mに約5割から4割、周囲光(基準光源点F)に約5割から6割となる。この様子

を、図6の(b)に示す。図6の(b)において、W(F)がF光源下での基準白色点である。

【0068】また、モニタ12の色温度が6500Kで、周囲光がA光源である場合には、蛍光灯の場合と同様に、人間はモニタ白色と周囲光との両方に順応する。その順応比率は周囲光側にかなり傾いており、モニタ白色点Mに2割から1割、周囲光(基準光源L)に約8割から9割程度となる。この様子を、図6の(c)に示す。図6の(c)において、W(A)がA光源下での基準白色点である。

【0069】従って本実施形態においては、周囲光に応じて最適な順応比率を決定することにより、最適な基準白色点を算出することができる。

【0070】以上、周囲光がいずれかの基準光源であった場合の基準白色点の算出方法について説明した。次に、ステップS201において、周囲光が単一基準光源ではなく、複数の基準光源の混合からなると判定された場合について説明する。

【0071】この場合、処理はステップS204に進み、順応比率決定部402において、周囲光情報309に基づいて、現在の周囲光がどのような基準光源のどのような混合比になっているかを判定する。

【0072】そしてステップS205において順応比率を算出するが、この場合、周囲光が基準光源である場合の順応比率は予め順応比率格納部401に格納されているため、任意の基準光源の混合からなる周囲光における順応比率は、これら基準光源の順応比率の混合として算出することができる。

【0073】ここで図9を参照して、ステップS205における、基準光源が混合された周囲光に対する順応比

$$W_a = (1 - a_1) \cdot A + a_1 \cdot M$$

$$W_b = (1 - b_1) \cdot B + b_1 \cdot M$$

$$W = a \cdot W_a + b \cdot W_b$$

基準白色算出部403においては、上述した(式3)に従って周囲光Sの基準白色点Wを算出するが、例えば、以下に示す方法でも、同様に基準白色点Wを算出することができる。

【0078】勿論、基準白色算出部403における基準白色点Wの算出方法は上述した例に限定されるものではなく、例えば、予想される所定基準光源の混合からなる周囲光について対応する順応比率を予め算出して、LUT等の形式で順応比率格納部401に格納しておくようにしても良い。この場合、順応比率決定部402では、周囲光情報309に基づいて、より近い周囲光に対応する順応比率を1つ抽出し、以降は該順応比率に従って基準白色点を算出すればよいため、精度は劣るものの演算量が少なくすみ、処理速度も向上する。

【0079】以上説明した様にして、ステップS203又はステップS206において、周囲光に対応した基準白色点が求まる。

率の算出方法について具体的に説明する。

【0074】図9は、周囲光情報309として得られた周囲光Sが基準光源Aと基準光源Bとの混合であり、その混合比がa:bである場合を示している。ここで、順応比率格納部401において、基準光源Aを周囲光として画像を観察する場合の、モニタ白色情報308に対応する順応比率はモニタ白色点M側にa1(周囲光A側に1-a1)の割合として格納されており、同様に、基準光源Bを周囲光として画像を観察する場合のモニタ白色情報308に対応する順応比率はモニタ白色点M側にb1(周囲光B側に1-b1)の割合として格納されているとする。

【0075】順応比率決定部402では、周囲光Sが基準光源A及びBの混合であると判断すると、基準光源A及びBのモニタ白色情報308に対応する順応比率a1及びb1を順応比率格納部401から抽出し、周囲光Sにおける基準光源A及びBの混合比率a:bの情報と共に、基準白色算出部403に出力する。

【0076】次に処理はステップS206に進み、基準白色を算出する。ここまでの処理により、図9に示すようなXYZ色空間座標上において、モニタ白色点Mと周囲光S、及び基準光源A及びBの座標値が既知となっている。基準白色算出部403では、まず、基準光源A及びBのモニタ白色点Mに対する基準白色点Wa及びWbを算出する。そして、周囲光Sにおける基準光源A及びBの混合比がa:bであるため、周囲光S下における基準白色点Wは、基準光源A下の基準白色点Waと、基準光源B下の基準白色点Wbのa:bの混合として算出する。この計算式を(式3)に示す。

【0077】

・・・(式3)

【0080】次に処理はステップS207に進み、基準白色算出部403において算出された基準白色点信号に基づいて、信号変換部404において画像全体の色変換を行う。

【0081】モニタ12に表示された画像は、上述した様にして算出された基準白色に基づいて観察され、一方、スキャナ10から読み込まれた原稿画像等の印刷物は、記録媒体(紙)の下地としての白色、及び周囲光の白色に順応して観察される。

【0082】ここで、XYZ色空間において、基準白色点をXw, Yw, Zw、周囲光をXs, Ys, Zsとすると、スキャナ10において読み込まれた画像信号X1, Y1, Z1は、以下に示すフォンクリース(vonKries)の式の变形である(式5)を用いて、モニタ12に表示する際の画像信号X2, Y2, Z2に変換することができる

【0083】

50 【数1】



13

$$\begin{pmatrix} X_2/X_W \\ Y_2/Y_W \\ Z_2/Z_W \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1/X_S \\ Y_1/Y_S \\ Z_1/Z_S \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_W/X_S \\ Y_W/Y_S \\ Z_W/Z_S \end{pmatrix}$$

【0084】また、信号変換部404においては、人間の視覚特性を考慮した画像のコントラスト変換も含めた変換、即ちガンマ特性を考慮した変換を行うことも可能である。以下の(式6)に、該変換式を示す。

【0085】

【数2】

$$\begin{pmatrix} X_2/X_W \\ Y_2/Y_W \\ Z_2/Z_W \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1/X_S \\ Y_1/Y_S \\ Z_1/Z_S \end{pmatrix} \gamma$$

$$\therefore \begin{pmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1/X_S \\ Y_1/Y_S \\ Z_1/Z_S \end{pmatrix} \gamma \begin{pmatrix} X_W \\ Y_W \\ Z_W \end{pmatrix}$$

【0086】以上説明した様にして、色信号変換部304においては入力された画像信号X1Y1Z1を、現在の観察環境に応じた画像信号X2Y2Z2に変換する。

【0087】このように、図8のフローチャートに示す色信号変換処理により得られた画像信号X2Y2Z2は、モニタ色変換部305において、モニタプロファイル306を参照してモニタ入力信号であるR2G2B2信号に変換され、該R2G2B2信号に基づいて、モニタ12上にカラーマネジメントが施された画像が表示される。

【0088】尚、順応比率決定部402において、周囲光情報309(周囲光S)が示す色温度が5000Kよりも低い場合には、実際の5000Kにおける順応比率において、周囲光S側に順応する割合をより多くした順応比率を設定することが望ましい。こうすることにより、より視認し易くなることが経験的に分かっているためである。

【0089】尚、本実施形態においてはXYZ色空間を共通色空間として説明を行ったが、これはXYZ色空間に限らず、デバイスの違いを吸収可能な色空間であれば、L\*a\*b\*色空間やL\*u\*v\*色空間等、どのような色空間を使用してもよい。

【0090】また、説明の簡便上、周囲光センサ16を独立した構成として説明を行ったが、例えばモニタ12表面やプリンタ14上面等、観察環境が測定可能な場所であれば、他の構成に含まれていても良い。

【0091】また、本実施形態においては、順応比率を

14

周囲光情報309及びモニタ白色情報308に応じて決定する例について説明したが、例えば周囲光情報309のみや、又はモニタ白色情報のみに応じて決定することももちろん可能である。

【0092】以上説明した様に本実施形態によれば、現在の周囲光情報に基づいてモニタに表示される画像における知覚基準白色を算出し、該知覚基準白色に基づいて入力画像信号を変換することにより、操作者は、印刷物である原稿画像の色(物体色)とモニタ上の表示画像の色(光源色)とを同じ色として観察することができる。即ち、観察環境に応じた適切なカラーマネジメント処理を実現することができる。

【0093】尚、本実施形態においては基準白色を算出するために、モニタ白色と周囲光の白色との2つの白色に対する順応比率を設定する例について説明したが、環境条件に応じて、3つ以上の白色に対する順応比率を設定するようにしても、本発明と同様の思想で同様の効果を得ることができる。

【0094】また、本実施形態ではモニタ白色と周囲光の白色との2つの白色より順応比率を設定する例について説明したが、前記順応比率はこの2つの要因のみならず、モニタ色温度、背景色、順応時間、モニタ表面反射量等の視環境に対応して順応比率を設定する様にしても、同様の効果が得られる。

【0095】尚、本実施形態において説明した色変換方法は、記録媒体上にプリント出力しようとする画像を予めモニタに表示して、操作者が確認可能とする機能を具備した、所謂プレビュー機能付きの複写機やプリンタ等において適用することが可能である。

【0096】更に、上述した色変換方法は、カラーマネジメントシステムを実現するために、異なるデバイス間において色信号変換を行う装置であれば、あらゆる画像処理装置に適用可能である。

【0097】また、本発明は、ホストコンピュータ、インタフェース、プリンタ等の複数の機器から構成されるシステムに適用しても、複写機等の1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或は装置にプログラムを供給することによって実施される場合にも適用できることは言うまでもない。この場合、本発明に係るプログラムを格納した記憶媒体が本発明を構成することになる。そして、該記憶媒体からそのプログラムをシステム或は装置に読み出すことによって、そのシステム或は装置が、予め定められた仕方で作動する。

【0098】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、観察環境である周囲光に応じて人間の知覚基準白色を算出し、該基準白色信号に応じて画像全体の色変換を施すことにより、物体色と光源色とが一致して見える様に補正することが可能となる。従って、観察環境に応じた適切なカラーマネジメント処理を実現することができる



【0099】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態における画像の観察環境を示す図である。

【図2】本実施形態における色変換処理方法を説明するための図である。

【図3】本実施形態の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本実施形態における画像処理部の構成を示すブロック図である。

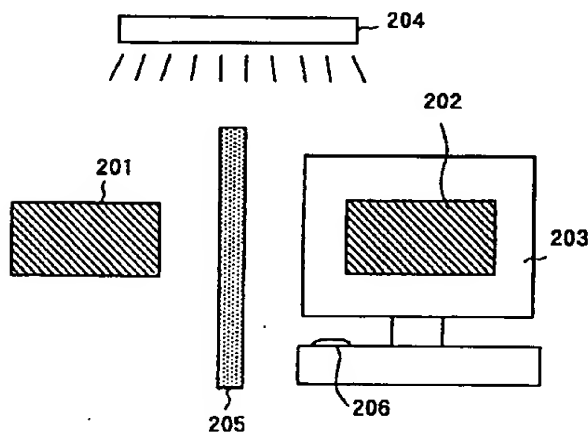
【図5】本実施形態におけるカラーマネジメント処理手順を示すフローチャートである。

【図6】周囲光が基準光源である場合の、基準白色の算出方法を説明するための図である。

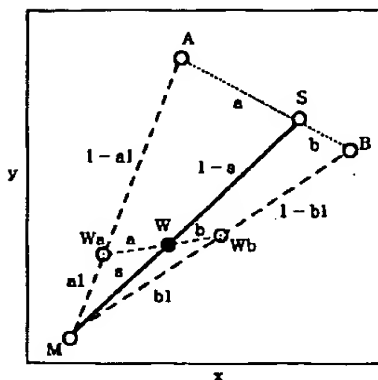
【図7】本実施形態における色信号変換部の詳細構成を示すブロック図である。

【図8】本実施形態における色信号変換処理手順を示すフローチャートである。

【図1】



【図9】



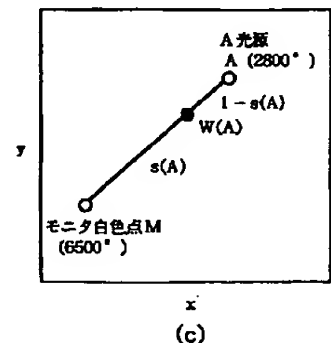
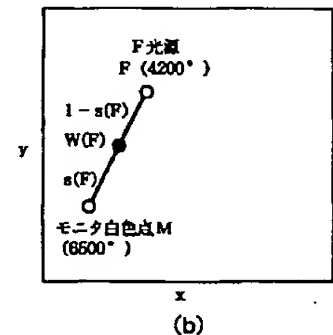
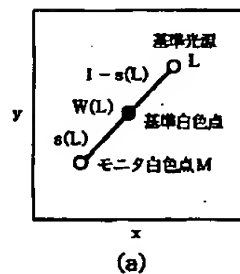
【図9】周囲光が基準光源の混色である場合の、基準白色の算出方法を説明するための図である。

【図10】従来の画像の観察環境を示す図である。

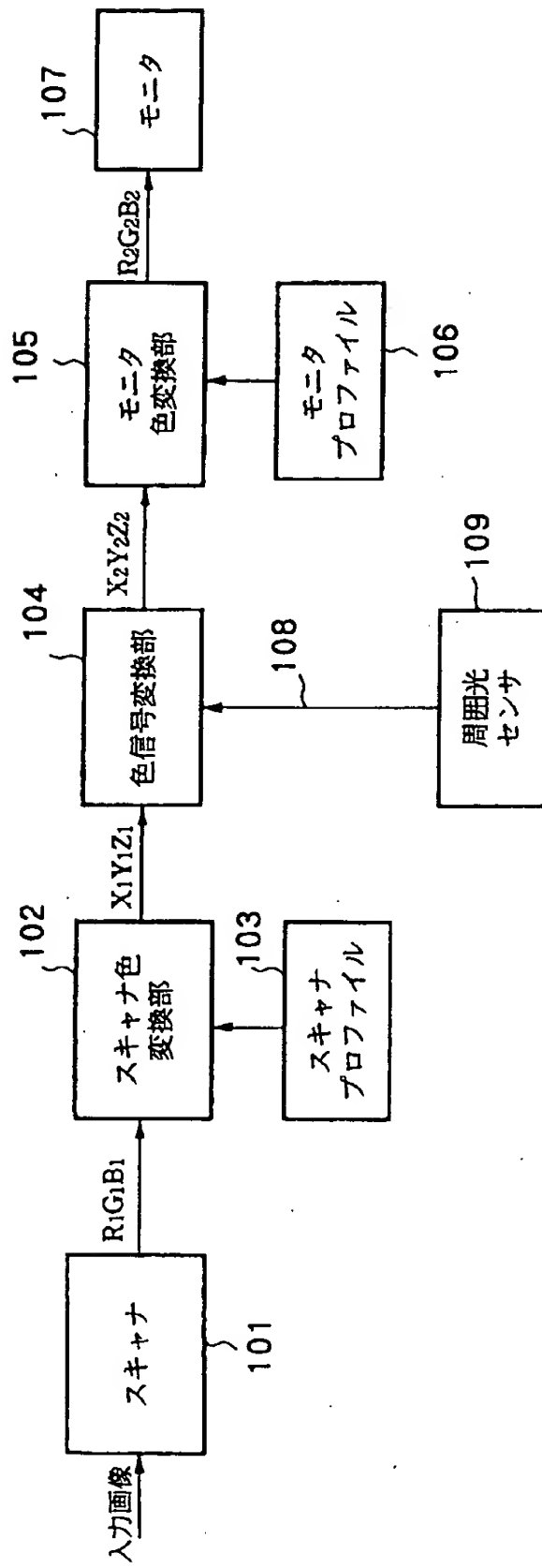
【符号の説明】

- 10 スキャナ
- 11 画像処理部
- 12 モニタ
- 16 周囲光センサ
- 302 スキャナ色変換部
- 303 スキャナプロファイル
- 304 色信号変換部
- 305 モニタ色変換部
- 306 モニタプロファイル
- 401 順応比率格納部
- 402 順応比率決定部
- 403 基準白色算出部
- 404 信号変換部

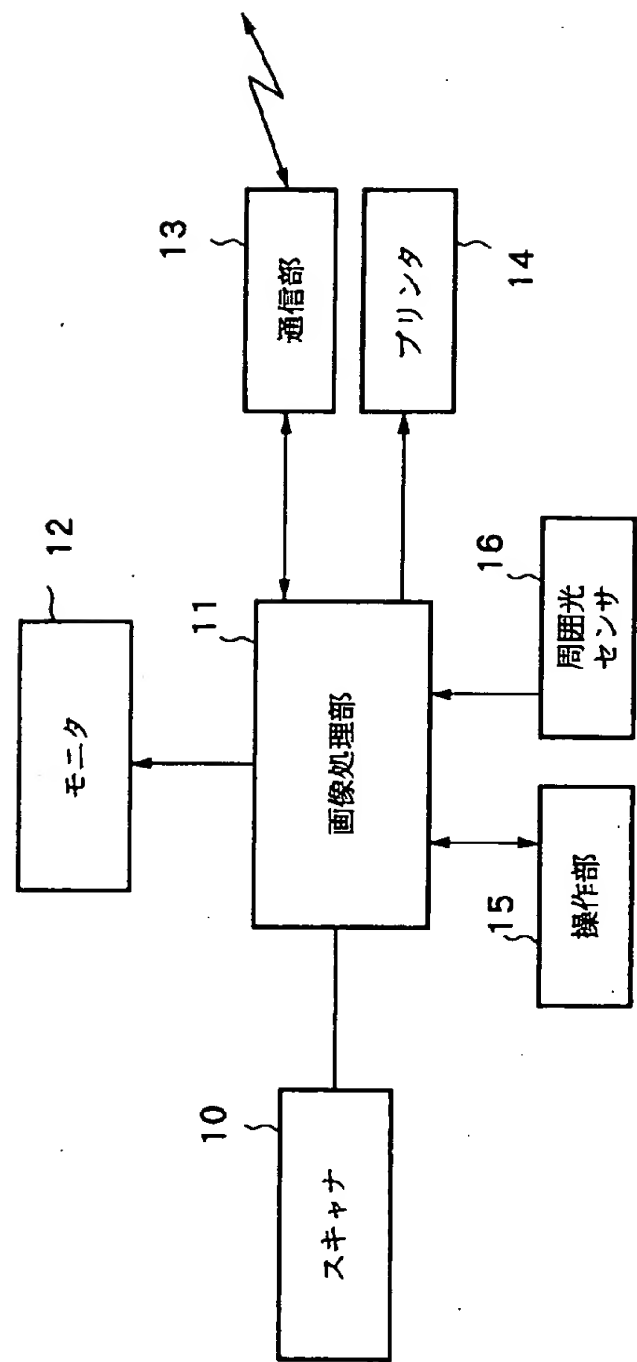
【図6】



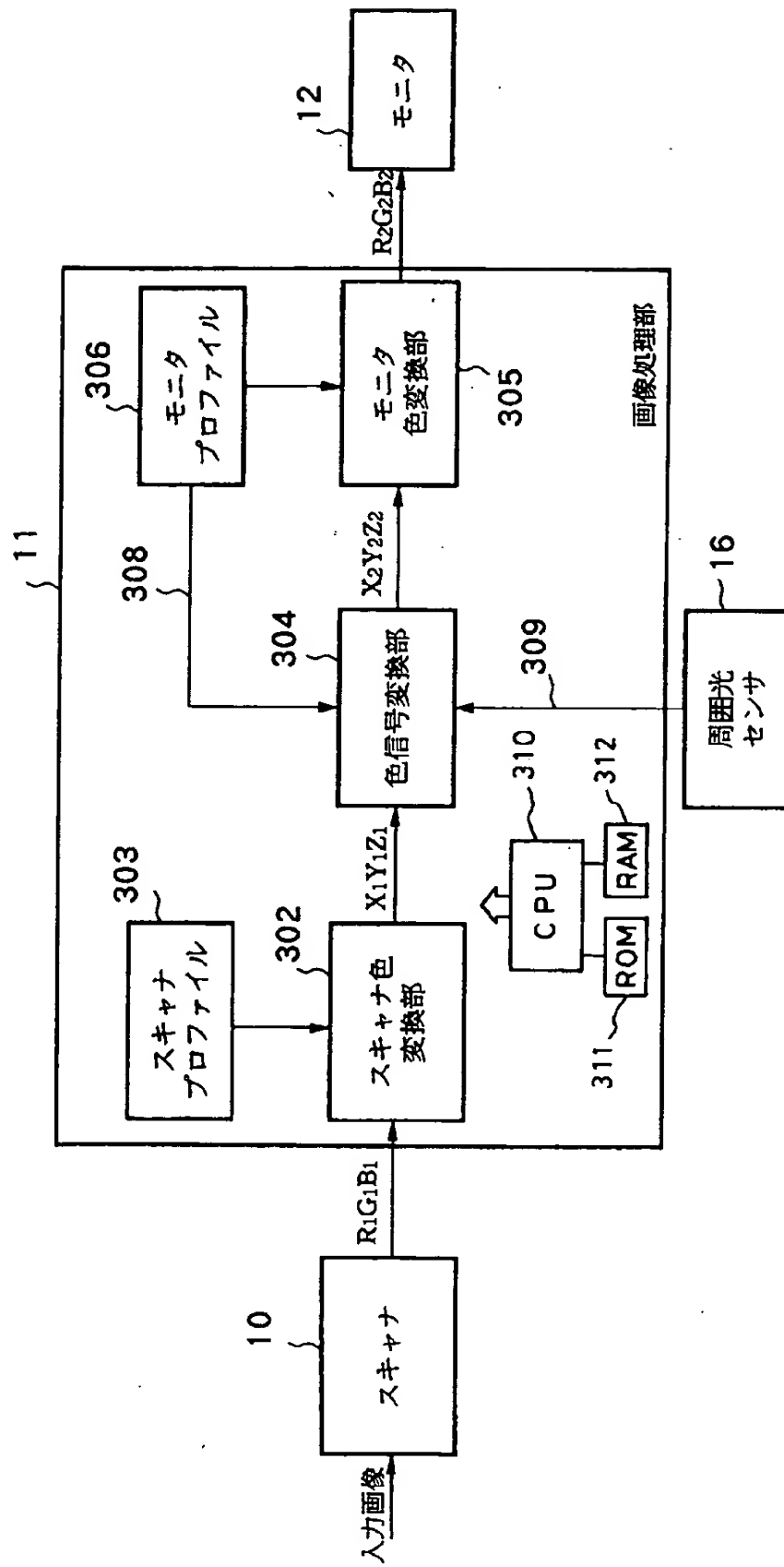
【図2】



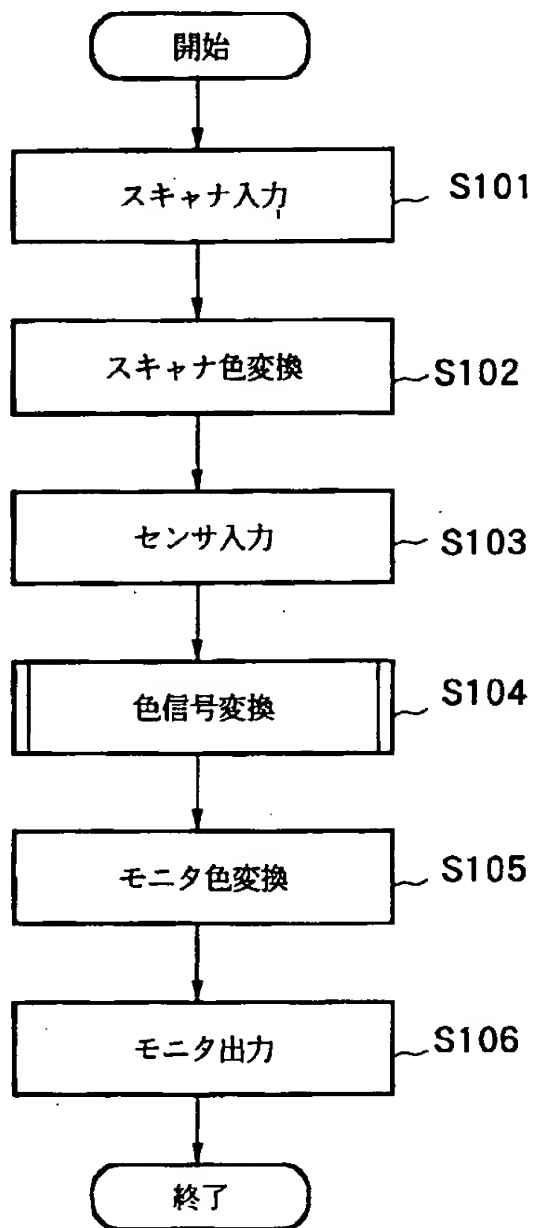
【図3】



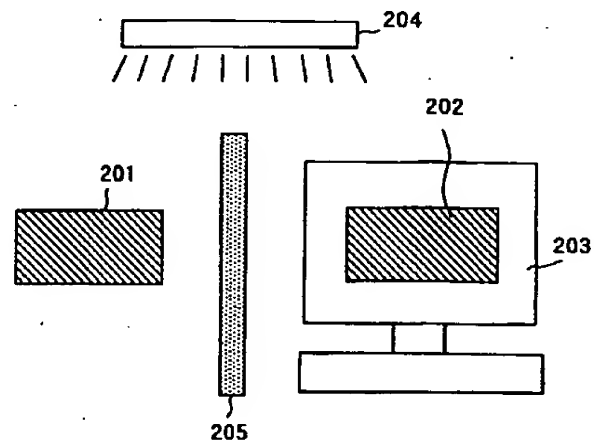
【図4】



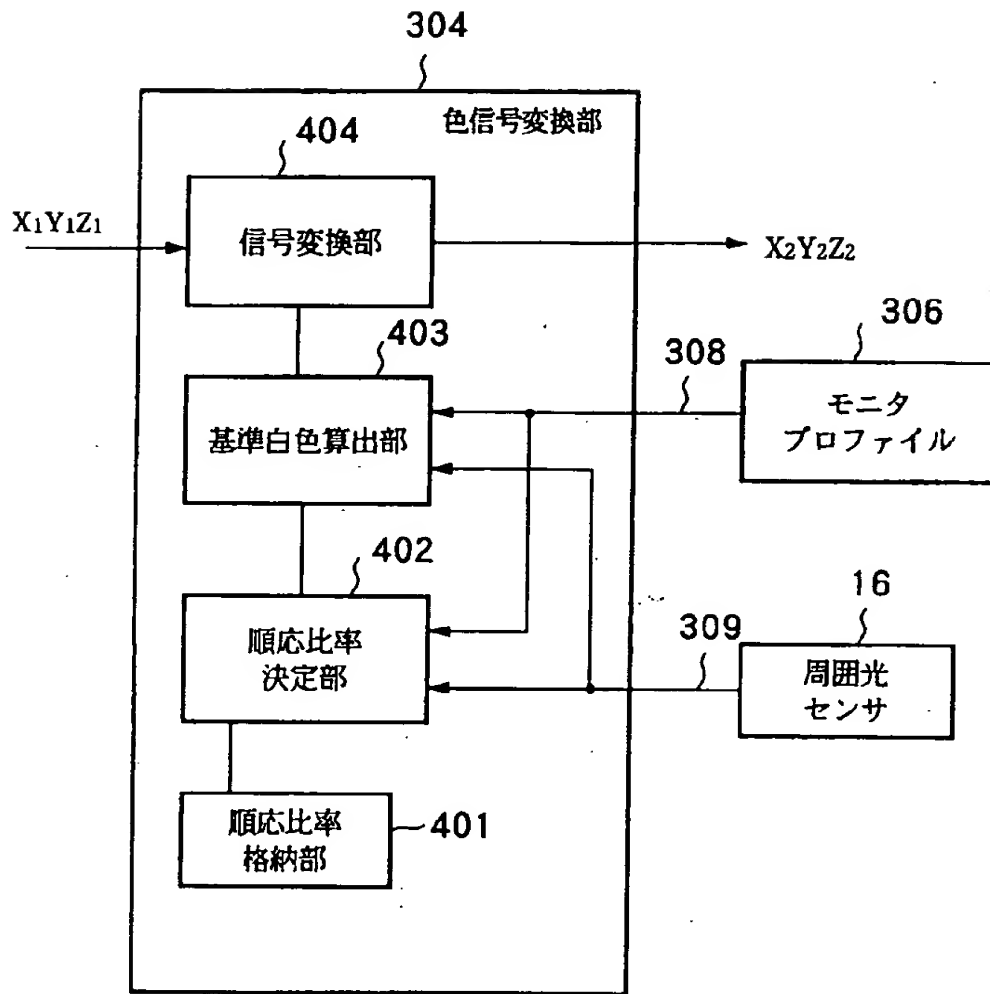
【図 5】



【図 10】



【図 7】



【図 8】

